



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55001006 - Física General II**

### PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado En Ingeniería Química

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	15

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	55001006 - Física General II
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05IQ - Grado en Ingeniería Química
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
M. Encarnacion Camara Moral (Coordinador/a)	Lab. Mecánica.	me.camaramoral@upm.es	Sin horario. El horario de las tutorías se publicará al inicio del semestre.
Juan Antonio Porro Gonzalez	Lab. Mecánica	juanantonio.porro@upm.es	Sin horario. El horario de las tutorías se publicará al inicio del semestre.

---

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Algebra
- Fisica General I
- Calculo I

#### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Física
- Matemáticas

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

CE 2 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA133 - Identificar las variables básicas y sus relaciones en sistemas físicos amplios, que incluyan aspectos termodinámicos, electrostáticos, ópticos, inductivos, etc

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura Física General II se encuadra en el segundo semestre del primer curso del Plan de Estudios de la Titulación de Grado de Ingeniería Química de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. De acuerdo con su naturaleza de asignatura básica, pretende constituir, junto con la asignatura Física General I, el medio por el que el alumnado adquiera una formación inicial en Física suficientemente sólida que le permita el progresar con éxito en el conjunto de materias posteriores del Plan que se apoyan directamente sobre su conocimiento.

De forma particular, se consideran como objetivos específicos más importantes en relación con el seguimiento de la asignatura por los alumnos:

- Valoración de la Física como materia básica en una Escuela de Ingeniería (en particular la E.T.S. de Ingenieros Industriales) y de la importancia de sus contenidos en el ámbito de la Ingeniería Industrial.
- Consideración de la Física como una ciencia integradora de muchas disciplinas

separadas por razones históricas que, sin embargo, presentan importantes interdependencias y puntos de unificación.

- Consideración de la Física como una ciencia viva que, en función del carácter provisional de sus teorías, siempre está sujeta a posibles modificaciones, aún cuando algunas de sus conclusiones se hallen bien establecidas.
- Dominio del uso métodos científicos para expresar leyes físicas y modelos de comportamiento de sistemas físicos.
- Conocimiento de la metodología de determinación experimental de valores de magnitudes físicas y su comparación con los correspondientes resultados teóricos.
- Conocimiento y comprensión a nivel teórico de los temas integrantes del programa de la asignatura
- Desarrollo de la capacidad de aplicación de las teorías expuestas en la asignatura a situaciones prácticas características.
- Desarrollo y consolidación de la capacidad de análisis de problemas físicos característicos de los temas del programa de la asignatura de acuerdo con la metodología apropiada.
- Desarrollo de la capacidad de asociar la metodología teórico-práctica aprendida al análisis de problemas nuevos que puedan presentarse en posteriores disciplinas.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Tema 1: Termodinámica I

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Temperatura y equilibrio térmico. Principio cero de la termodinámica.
- 1.3. Ecuación de estado de un gas ideal
- 1.4. Gases reales. Ecuación de Van der Waals.
- 1.5. El calor. Cambios de fase.
- 1.6. Mecanismos de transferencia del calor

### 2. Tema 2: Termodinámica II

- 2.1. Energía interna.
- 2.2. Trabajo.
- 2.3. Transformaciones Termodinámicas. Diagramas P-V. Función de estado.
- 2.4. Primer Principio de la Termodinámica.
- 2.5. Capacidad Calorífica
- 2.6. Procesos adiabáticos. Coeficiente adiabático.
- 2.7. Segundo Principio de la Termodinámica.
- 2.8. Máquinas Térmicas. Ciclo de Carnot.
- 2.9. Entropía.

### 3. Tema 3: Campo Eléctrico I

- 3.1. Interacción electrostática. Ley de Coulomb. Campo y potencial eléctricos: Definición y unidades.
- 3.2. Movimiento de una partícula cargada en un campo eléctrico uniforme.
- 3.3. Principio de superposición.
- 3.4. Dipolo Eléctrico.
- 3.5. Distribuciones continuas de carga eléctrica. Campo y potencial eléctricos.
- 3.6. Flujo del campo eléctrico. Teorema de Gauss.

### 4. Tema 4: Campo Eléctrico II

- 4.1. Comportamiento de la materia en presencia de un campo eléctrico: Conductores y dieléctricos
- 4.2. Conductores .

- 4.3. Condensadores. Capacidad de un condensador
- 4.4. Almacenamiento de energía en condensadores. Densidad de energía electrostática.
- 4.5. Dieléctricos
- 4.6. Condensadores con dieléctricos.
- 5. Tema 5: Electrodinámica
  - 5.1. La corriente eléctrica
  - 5.2. Intensidad y densidad de corriente. Ley de Ohm para conductores filiformes.
  - 5.3. Resistencia eléctrica. Resistividad y conductividad. Asociación de resistencias. Ley de Ohm local (para conductores no filiformes).
  - 5.4. Potencia de una corriente eléctrica. Densidad de potencia.
  - 5.5. Teoría elemental de circuitos: fuerza electromotriz. Ley de Ohm para circuitos cerrados. Potencia de una corriente eléctrica. Leyes de Kirchhoff.
  - 5.6. Circuitos RC
- 6. Tema 6: Campo Magnético I
  - 6.1. Introducción al magnetismo. Magnetismo natural. Campo de inducción magnética. Fuerza de Lorentz.
  - 6.2. Flujo del campo magnético
  - 6.3. Estudio del movimiento de una partícula cargada en un campo magnético uniforme y en un campo magnético no uniforme.
  - 6.4. Aplicaciones del movimiento de partículas en un campo magnético: Selector de velocidades, espectrómetro de masas, experimento de Thomson y aceleradores de partículas
  - 6.5. Fuerza magnética sobre una corriente eléctrica
  - 6.6. Fuerza y momento sobre una espira situada en un campo magnético uniforme. Momento magnético de una espira. Energía potencial de la espira
- 7. Tema 7: Campo Magnético II
  - 7.1. Campo magnético creado por una carga puntual en movimiento.
  - 7.2. Campo magnético creado por un elemento de corriente. Ley de Biot-Savart.
  - 7.3. Campo magnético creado por una corriente rectilínea e infinita. Fuerza entre corrientes paralelas. Definición de amperio
  - 7.4. Campo magnético creado por una espira circular
  - 7.5. Ley de Ampère. Aplicaciones.

7.6. Efectos del campo magnético sobre medios materiales.

## 8. Tema 8: Inducción electromagnética

8.1. Ley de Faraday-Henry. Ley de Lenz.

8.2. Fuerza electromotriz inducida por el movimiento de un conductor en el seno de un campo magnético.

8.3. Corrientes de Foucault

8.4. Expresión generalizada de la ley de Faraday-Henry. Inexistencia del potencial eléctrico en campos variables

8.5. Autoinducción.

8.6. Energía y densidad de energía del campo magnético.

8.7. Inducción mutua.

8.8. Ecuaciones de Maxwell.

## 9. Tema 9: Ondas I

9.1. Definición. Clasificación de las ondas.

9.2. Ondas armónicas. Características. Descripción matemática de una onda.

9.3. Energía, Potencia e Intensidad de una onda.

9.4. Fenómenos ondulatorios: básicos, por superposición de ondas y debidos al movimiento relativo de la fuente y del receptor.

9.5. Ondas sonoras. Cualidades del sonido.

## 10. Tema 10: Ondas II

10.1. Ondas electromagnéticas. Características.

10.2. Energía y cantidad de movimiento en las ondas electromagnéticas. Vector de Poynting.

10.3. Espectro electromagnético. La luz como onda electromagnética en la zona visible del espectro.

10.4. Interferencia. Experimento de Young de la doble rendija.

10.5. Polarización de la luz

## 11. Tema 11: Relatividad restringida

11.1. Sistemas inerciales. Experimento de Michelson-Morley. Postulados de Einstein de la relatividad restringida

11.2. Transformación de Lorentz. Consecuencias de la transformación de Lorentz: contracción del espacio y dilatación del tiempo.

11.3. Transformación de velocidades en sistemas inerciales.

11.4. Intervalos entre sucesos. Causalidad y velocidad máxima de las señales

11.5. Variación relativista de la masa con la velocidad.

11.6. Expresión relativista de la energía: energía cinética, energía propia y energía asociada a la cantidad de movimiento de un punto.

11.7. Colisiones relativistas. Efecto Compton.

12. Tema 12: Introducción a la estructura de la materia

12.1. Radiación térmica del cuerpo negro. Teoría de la radiación de Planck. Cuantos de energía.

12.2. Efecto Fotoeléctrico: Teoría de Einstein.

12.3. Espectros atómicos. Niveles de energía. El modelo atómico de Rutherford. El modelo atómico de Bohr

12.4. Dualidad onda-corpúsculo. Ondas de De Broglie. Función de onda. Ecuación de Schrödinger

12.5. Probabilidad e incertidumbre. Principio de Heisenberg

12.6. El núcleo atómico. Isótopos. Estabilidad de los núcleos. Radiactividad.

12.7. Reacciones Nucleares: Fisión nuclear. Fusión nuclear.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 3: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 4: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 5: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Realización de una práctica de laboratorio (P1)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 6: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 7: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Realización de una práctica de laboratorio (P2)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8				<b>1ª Prueba de Evaluación Progresiva.</b> <b>Realización de ejercicios prácticos sobre los temas desarrollados en las semanas anteriores. Se recomienda leer el apartado 7.2 "Criterios de evaluación"</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00

9	<b>Tema 8: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 9: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Realización de una práctica de laboratorio (P3)</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Tema 10: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 11: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 12: Exposición teórica y práctica del tema. Desarrollo de actividades de evaluación</b> Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				<b>2ª Prueba de Evaluación Continua.</b> <b>Realización de ejercicios prácticos sobre los temas desarrollados en las semanas anteriores. Se recomienda leer el apartado 7.2 "Criterios de evaluación"</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
15				
16				
17				<b>Examen Final. Se recomienda leer el apartado 7.2 "Criterios de evaluación"</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	1ª Prueba de Evaluación Progresiva. Realización de ejercicios prácticos sobre los temas desarrollados en las semanas anteriores. Se recomienda leer el apartado 7.2 "Criterios de evaluación"	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG 1 CG 3 CG 6 CE 2
14	2ª Prueba de Evaluación Continua. Realización de ejercicios prácticos sobre los temas desarrollados en las semanas anteriores. Se recomienda leer el apartado 7.2 "Criterios de evaluación"	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG 1 CG 3 CG 6 CE 2

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final. Se recomienda leer el apartado 7.2 "Criterios de evaluación"	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG 6 CE 2 CG 1 CG 3

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Tiene una duración de 2 horas y 30 minutos. Consta de dos partes. En la primera se responde a unas cuestiones y en la segunda se resuelven dos problemas.  Se recomienda leer el punto 7.2 "Criterios de Evaluación"	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG 3 CG 6 CE 2 CG 1

## 7.2. Criterios de evaluación

Para aprobar la asignatura en cualquiera de sus convocatorias, es obligatorio tener realizadas y aprobadas las prácticas de laboratorio correspondientes. Dichas prácticas se desarrollarán durante el semestre de docencia en las fechas y horas publicadas en el Proyecto de Organización Docente y en el espacio Moodle de la asignatura y tendrán carácter **no recuperable**. Constituye además un bloque liberado permanente, es decir, para todos los cursos en los que el estudiante se matricule de la asignatura.

Aquellos estudiantes que, habiendo realizado las prácticas, lo que incluye la asistencia a las sesiones de prácticas y la entrega de las correspondientes memorias, no las hayan aprobado deberán acudir al examen de recuperación de prácticas que se anunciará en el Moodle de la asignatura.

Para superar la asignatura en la **convocatoria ordinaria** se establece durante el semestre de docencia un mecanismo de evaluación progresiva no obligatorio que se organizará adaptándose a la dinámica del grupo.

Esta evaluación progresiva incluye las dos pruebas de evaluación (PE1 y PE2) programadas por la Subdirección de Ordenación Académica y publicadas en el Proyecto de Organización Docente, además de actividades complementarias (AC) realizadas en el aula; como, por ejemplo: la realización de cuestionarios en clase, participación en la clase, trabajos en grupo, etc. Estas actividades proporcionarán una calificación; esta nota sólo está activa durante el curso académico en el que las realiza el alumno.

El seguimiento de la evaluación progresiva permitirá aprobar la asignatura en su convocatoria ordinaria siempre que se cumpla que:

- la nota de cada una de las pruebas de evaluación progresiva (PE1 y PE2) sea mayor de 3 puntos
- la nota global de la evaluación progresiva (NEP) cumpla:  $NEP = 0,4 \times PE1 + 0,4 \times PE2 + 0,1 \times AC + 0,1 \times PL \geq 5$  (mayor o igual a 5), siendo PL la nota obtenida en las prácticas de laboratorio.

Para aquellos estudiantes que no realicen la evaluación progresiva o que no la superen (NEP

A este examen global de la convocatoria ordinaria también podrán acudir estudiantes aprobados por curso que deseen mejorar su calificación sin perjuicio de la nota obtenida a través de la evaluación progresiva. Esta circunstancia deberán comunicarla en el plazo y forma que se publicará en el Moodle de la asignatura al finalizar el semestre de docencia.

La nota final (NF) en la convocatoria ordinaria será:

- a) Para aquellos estudiantes que hayan superado la asignatura mediante evaluación progresiva y no se

presenten a subir nota en el examen global:  $NF = NEP$

b) Para aquellos estudiantes que hayan superado la asignatura mediante evaluación progresiva y se presenten a subir nota en el examen global:

$$NF = \text{máx} \{NEP; (0,8 \times EG + 0,1 \times AC + 0,1 \times PL); (0,9 \times EG + 0,1 \times PL)\}$$

c) Para aquellos estudiantes que habiendo realizado la evaluación progresiva no hayan superado por curso la asignatura, la nota final coincidirá con:

$$NF = \text{máx} \{(0,8 \times EG + 0,1 \times AC + 0,1 \times PL); (0,9 \times EG + 0,1 \times PL)\}$$

d) Para aquellos estudiantes que no hayan realizado las actividades complementarias de evaluación progresiva desarrolladas en el semestre de docencia, la nota coincidirá con:

$$NF = 0,9 \times EG + 0,1 \times PL$$

En el caso de no superar la asignatura en su convocatoria ordinaria se podrá acudir a la prueba de evaluación global de la convocatoria extraordinaria que tendrá carácter de examen final.

La nota final (NF) en la convocatoria extraordinaria será:

a) Para aquellos estudiantes que realizaron las actividades complementarias de evaluación progresiva en el semestre de docencia de la asignatura, la nota final coincidirá con:

$$NF = \text{máx} \{(0,8 \times EG + 0,1 \times AC + 0,1 \times PL); (0,9 \times EG + 0,1 \times PL)\}$$

b) Para aquellos estudiantes que no hayan realizado las actividades complementarias de evaluación progresiva desarrolladas en el semestre de docencia, la nota coincidirá con:

$$NF = 0,9 \times EG + 0,1 \times PL$$

Las pruebas de evaluación globales tienen una duración máxima de 150 minutos sin descanso y constan de dos partes:

- Primera parte - consistente en la resolución de un conjunto de cuestiones (entre 5 y 10), cuyo peso será de 5 puntos sobre el total de 10 puntos de la prueba de evaluación global.
- Segunda parte - consistente en la resolución de uno o dos problemas y cuyo peso será de 5 puntos sobre

el total de 10 puntos de la prueba de evaluación global.

Las convocatorias de las pruebas, tanto de evaluación progresiva como de evaluación global, en las que se especifica el día y la hora del examen, así como la distribución de alumnos por aula de examen según el nº de matrícula, se publicarán en el espacio Moodle de la asignatura, en los plazos establecidos por la normativa vigente.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Física, Sears; Física, Tipler; Física para universitarios, Giancoli	Bibliografía	Física, Sears; Física, Tipler; Física para universitarios, Giancoli
Problemas, animaciones sobre algún fenómeno físico tratado, vídeos educativos	Recursos web	En la página Web del departamento se recoge una amplia colección de problemas propuestos en cursos anteriores, resueltos. En la plataforma MOODLE se tienen ejercicios propuestos para cada uno de los temas
Laboratorio de Física, Aula Informática, Recursos bibliográficos	Equipamiento	Laboratorio de Física, Aula Informática, Recursos bibliográficos

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

## Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y métodos de enseñanza empleados

#### Modalidades:

1. Clases Teóricas
2. Clases Prácticas
3. Estudio y trabajo autónomo

#### Descripción del método:

1. Exposición por parte del profesor de los contenidos del tema objeto de estudio. El docente dará al alumno una visión global del tema, insistiendo en los conceptos fundamentales que debe dominar. La presentación oral incluirá demostraciones teóricas y se efectuarán ejercicios y cuestiones que faciliten la comprensión y posterior aprendizaje del tema, por parte del estudiante. La exposición oral se complementará, siempre que sea posible, con medios audiovisuales que faciliten la comunicación y activen las estrategias de aprendizaje.
2. Prácticas de Laboratorio. El alumno dispondrá de material para realizar experimentos que le ayuden a la comprensión de conceptos o leyes presentados en las clases teóricas, o una situación práctica. Trabajarán en grupos de 2 o 3 estudiantes y deberán elaborar un informe sobre los fenómenos físicos observados y los cálculos realizados.
3. En horas no presenciales, el alumno estudiará y asimilará los conocimientos transmitidos por el profesor y realizará problemas de cada unidad temática. El objetivo es que el estudiante desarrolle la capacidad de autoaprendizaje.

#### Método de enseñanza:

1. Método expositivo / Lección Magistral
2. Aprendizaje Cooperativo

### 3. Resolución de ejercicios y Problemas

Todo el material educativo facilitado a los alumnos y la gestión de las clases on-line se realizarán a través de la plataforma Moodle.

La asignatura se relaciona con los ODS4, ODS7, ODS12 y ODS16